

PAT-NO: JP409139164A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 09139164 A
TITLE: CONTACT FOR MAKE AND BREAK CONTACT SWITCH
PUBN-DATE: May 27, 1997
INVENTOR-INFORMATION:
NAME
TERADA, TAKAYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
WAKO DENSHI KK N/A

APPL-NO: JP07321195
APPL-DATE: November 14, 1995

INT-CL (IPC): H01H037/54, H01H001/06

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a make and break contact switch with a contact reducing the possibility that a foreign material is caught therein stably operating for a long period of time by providing a small projection opposite to the plane-form external surface of a first contact in a part of the external surface of the hill-like spherical surface of a second contact.

SOLUTION: The displacement of a bimetal dice 2 is transmitted to a contact spring 4 through a guide pin 3 to bring a movable contact 5 provided at its one end into contact with a fixed contact 6 or separate it therefrom. In the above-mentioned thermostat 1, the external surface of the movable contact 5 is formed into a hill-like spherical surface, and a small projection is provided in a part of the hill-like spherical surface. The movable contact 5 is formed of, for instance, a connection part 7 made of copper and a contact part 8 made of silver, and a small projection 8b having a height of not more than 0.1mm is formed in the contact part body 8a of a hill-like spherical surface. Therefor, when a foreign material is caught between both contacts, sure contact is obtained, and the foreign material is removed by arc discharge generated in being used several times and at the same time the small projection itself disappears. After that, the make and break operation of both contacts is stabilized.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-139164

(43) 公開日 平成9年(1997)5月27日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 H 37/54			H 0 1 H 37/54	A
1/06			1/06	J

審査請求 未請求 請求項の数 3 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-321195

(22) 出願日 平成7年(1995)11月14日

(71) 出願人 390003768

ワコー電子株式会社

大阪府大阪市天王寺区悲田院町8番22号

(72) 発明者 寺田 孝之

奈良県五條市岡町958 ワコー電子株式会

社五條事業所内

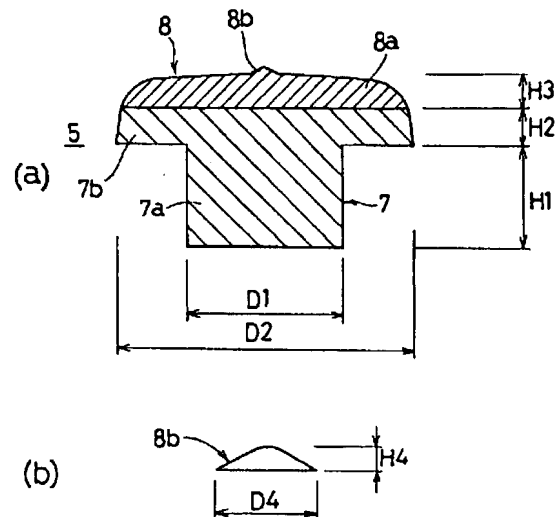
(74) 代理人 弁理士 福島 三雄 (外1名)

(54) 【発明の名称】 開閉スイッチ用接点

(57) 【要約】

【課題】 異物が挟まる可能性を極力低減すると共に、長期間にわたって安定に動作する開閉スイッチ用接点を提供する。

【解決手段】 平面状の外表面を備える固定接点6と、曲率半径の大きい丘状球面の外表面を備える可動接点5とからなるサーモスタット用の開閉接点において、丘状球面の接点部本体8aに小突起8bを設けた。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 平面状の外表面を備える第1の接点と、曲率半径の大きい丘状球面の外表面を備える第2の接点とからなり、

前記丘状球面には、その一部に小突起が設けられており、前記小突起は、開閉スイッチの所定回数の動作によって消失するようになっていたことを特徴とする開閉スイッチ用接点。

【請求項2】 前記第1と第2の接点は、バイメタルのスナップ動作に対応して開閉動作するサーモスタット用の接点であるか、感圧ディスクのスナップ動作に対応して開閉動作する圧力スイッチ用の接点であることを特徴とする請求項1に記載の開閉スイッチ用接点。

【請求項3】 前記小突起は、その高さが0.1mm以下であることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の開閉スイッチ用接点。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、サーモスタットなどの開閉スイッチの接点構造に関し、特に、丘状球面に形成された接点本体の中央に小突起を形成してなる開閉スイッチ用接点に関する。

【0002】

【従来の技術】図4は、従来のサーモスタットの断面形状を図示したものであり、バイメタル・ディスク21と、バイメタル・ディスク21の変位を接点バネ23に伝えるガイドピン22と、接点バネ23の先端部に設けられた可動接点24と、可動接点に対面する固定接点25とが示されている。図5は、温度変化に対するバイメタル・ディスク21の変位量を図示したものである。図示の通り、温度が上昇するにつれてバイメタル・ディスク21は、G→Aのように少しずつ徐動し、その後、臨界点Bを越えると一気にB→Cのスナップ動作を行う。温度が降下する場合も同様であって、C→Eのように少しずつ徐動し、その後、臨界点Fを越えると一気にF→Gのスナップ動作を行う。サーモスタットでは、B→Cのスナップ動作やF→Gのスナップ動作に同期して、開閉接点を一気に開閉させる必要があるため、開閉接点24、25がON状態のときにガイドピン22上端が有効スナップ範囲内（図5のBF間）に位置するよう、ガイドピン22の長さや接点バネ23の位置を設定している。そして、G→A→BやC→E→Fの徐動範囲では、開閉接点24、25をON状態かOFF状態かに維持させ、バイメタル・ディスクのスナップ動作に同期してON/OFF状態を遷移させることによってチャタリングの発生を防止している。

【0003】ところで、開閉接点24、25では接点開閉時にアーク放電が発生し、そのときの発熱によって接点材質が飛散するので、この欠損量を考慮して、固定接点25を平面状に形成する一方、可動接点24を曲率半

径の大きい丘状球面に形成している。すなわち、可動接点24は丘状球面に形成されているので、曲率半径の小さい半球面などに形成した場合より、同じ欠損量に対して可動接点24の高さの減少が少なく、長期間にわたって、ガイドピン23の上端を有効スナップ範囲内に位置させることができる。なお、図6(a)(b)は、丘状球面に形成した可動接点24aと、曲率半径が小さい半球状の可動接点24bとの対比図であり、同じ欠損量（斜線部）に対して、高さの減少は、可動接点24aの方が少ないことを示している（b>a）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来の開閉接点は、平面状の固定接点と球面状の可動接点とからなり、可動接点の曲率半径を十分大きくすることによって、アーク放電に伴う接点高さの減少を抑え、長期間にわたる安定な動作を実現している。しかしながら、従来の開閉接点は、可動接点の曲率半径が大きいため、接触箇所の近傍は相当に近接した状態となり、結果として、異物を挟み込み易いという問題があった。その為、最終検査までは正常であったサーモスタットでも、その後、何らかの事情で接点間に異物を挟み込んでしまうと、接触状態の不安定さから接触抵抗が大きくなったり導通不良になるなどのトラブルが生じた。この問題は、サーモスタットに限ったものではなく、感圧ディスクのスナップ動作にตอบสนองして接点が開閉される圧力スイッチについても同様であった。この発明は、この問題点に着目してなされたものであって、異物が挟まる可能性を極力低減すると共に、長期間にわたって安定に動作する開閉スイッチ用接点を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明者は、先ず、サーモスタットなどの接触不良が、主として製品の初期段階に生じる点に着目した。製品の初期段階には、接触不良のトラブルが生じるが、その後は殆ど生じない点について種々検討するに、その理由は次のように考えられる。すなわち、サーモスタットなどに当初から異物が混入していた場合、初期段階において、たまたま、この異物が接点間に挟み込まれると上記のトラブルを生じるが、初期段階を問題なく経過すれば、開閉接点の動作時に生じるアーク放電によって、異物も消失してしまうものと推定される。そこで、本発明では、平面状の外表面を備える第1の接点と、曲率半径の大きい丘状球面の外表面を備える第2の接点とからなる開閉スイッチ用接点において、前記丘状球面の一部に小突起が設け、この小突起を開閉スイッチの所定回数の動作によって消失させるようにしている。この開閉スイッチ用接点は、サーモスタットや圧力スイッチの接点として用いるのが特に好適であるが、特にこれに限定される必要はない。また、小突起の形状としては、略円柱状、略半球状、略円錐状など各種の形状が考えられ、特

に限定されるものではないが、接触荷重を集中させ、異物が挟まることを防止する上では、比較的鋭いものが好ましい。小突起の高さは、開閉スイッチの動作条件などを考慮して適宜に決定されるが、通常は、0.1mm以下の高さであることが好ましい。

【0006】本発明をサーモスタットに適用した場合を想定すると、製品の初期段階では、小突起を介して接点が接触するので、接点間に異物が挟まる確率が格段に小さくなり、しかも、接触荷重が小突起に集中するので接触抵抗も安定化する。その後、何回か接点を開閉動作させると、例えば、当初から異物が混入していたとしても、開閉動作時のアーク放電によって、異物を消失させることができる。この異物の消失に合わせて、小突起もアーク放電によって消失してゆくが、小突起が消失した後は、曲率半径の大きい丘状球面の接点本体を介して接点が接触するので、接点消耗による高さの変化は少なく、長期間にわたって安定して動作させることができる。つまり、アーク放電による高さの減少分が少ないので、長期間にわたって、バイメタル・ディスクの有効スナップ範囲において開閉接点が開閉されることになり、チャタリングの発生しない長寿命のサーモスタットとなる。

【0007】

【発明の実施の態様】以下、実施例に基づいて、この発明を更に詳細に説明する。図1は、本発明に係る開閉スイッチ用接点を用いたサーモスタット1を図示したものである。このサーモスタット1は、バイメタル・ディスク2と、バイメタル・ディスク2の変位を接点バネ4に伝えるガイドピン3と、接点バネ4の先端部に設けられた可動接点5と、可動接点5に対面する位置に設けられた固定接点6とを中心的に備えている。図示の通り、ガイドピン3は、上端部3aがバイメタル・ディスク2の中央部に当接し、下端部3bが接点バネ4の当接部4aに当接するように位置決めされている。また、バイメタル・ディスク2は、温度変化に対応して図5に示す変位をするので、G→A→BやC→E→Fの徐動範囲では、開閉接点5、6がON状態かOFF状態かを維持するよう、ガイドピン3の長さや接点バネ4の位置が設定されている。つまり、開閉接点5、6は、有効スナップ範囲内(図5のBF間)において、ON状態からOFF状態、又は、OFF状態からON状態に一気に遷移するようになっている。

【0008】図2(a)は、可動接点5の断面形状を図示したものであり、図2(b)は、小突起8bの断面形状を図示したものである。可動接点5は、接点バネ4に固着される銅製の連結部7と、連結部7に載置された銀製(AgまたはAg合金)の接点部8とが一体化されて構成されている。ここで、連結部7は、直径D1と高さH1が1.2mmと0.8mmである円柱部7aと、直径D2と厚さH2が2.3mmと0.3mmである円板部7bとからなり、円柱部7aと円板部7bの中心を共

通にして一体化されている。一方、接点部8は、曲率半径6mmの球表面を有する丘状の本体8aと、本体8aの中心に設けられた高さが0.05mmの小突起8bとから構成されている。そして、本体8aの最大厚さH3は、0.3mmに形成されている。なお、連結部7の円板部7bの側面には、角度9°のテーパが形成される一方、接点部8の本体8aの外周部には、曲率半径0.3mmの球面が形成されることによって、全体が滑らかな連続面となっている。

【0009】図2(b)に示すように、小突起8bは、その底部の直径D4が0.2mmであり、最上部が曲率半径0.05mmの球表面になっている。また、小突起8bの高さH4は、0.05mmであり、直径D4の底部円板から最上部の球表面に向けて滑らかな連続面が形成されている。なお、図3は、可動接点5の平面図であり、接点部8の本体8a及び小突起8bが示されている。以上、図2、図3に示す可動接点5について、各部の寸法を具体的に説明したが、あくまでも一例を挙げたに過ぎず、適宜に設計変更できるのは勿論である。同様に、各部の形状も適宜に変更可能であるが、小突起8bは、初期段階にアーク放電によって消失させるものであるから、比較的鋭く突出させて小体積に形成するのが好ましい。但し、余り鋭く突出させると、アーク放電に伴う高さの減少が大きくなり、有効スナップ範囲内でのON/OFF動作が実現できなくなるので、電圧や電流などの動作条件を考慮して適宜な高さH4に設定すべきであり、通常は、0.1mm以下に設定するのが好適である。

【0010】続いて、以上の構成からなるサーモスタット1について開閉接点5、6の経時的な変化を説明する。初期段階では、開閉接点5、6は、可動接点5の小突起8bを介して接触するので、接触荷重が小突起8bに集中することになり、接触状態は安定化しており接触抵抗も低い。また、可動接点5と固定接点6の非接触部は、小突起8bの高さH4を隔てて互いにほぼ平行状態にあるので、異物を挟み込む可能性が殆どなく、接触不良のトラブルが生じない。その後、サーモスタット1を何回か動作させると、アーク放電に伴う高熱によって小突起8bは消耗してゆくが、同時に、異物は、例えば混入していたとしてもアーク放電によって消失してゆく。そして、小突起8bが完全に消失したときには異物も消失しており、その後は、接点部8の本体8aが固定接点6に接触することになり、アーク放電に伴う接触部の消耗があっても、接点本体8aの高さの減少は僅かである。つまり、接点バネ4の当接部4aの位置は、経時的に大きく変化しないので、長期間にわたって、有効スナップ範囲内において開閉スイッチ5、6の開閉動作を実現することができチャタリングなどの問題が生じない。以上、本発明の一実施例について説明したが、本発明は、発明の要旨に反しない範囲で適宜に変更することができ

5

る。例えば、図1の実施例では、可動接点の中央部に小突起を設けたが、小突起の位置を変更できるのは勿論であり、当然、固定接点の側に設けても良い。また、図1に示すサーモスタットは、何ら、本発明を限定するものではなく、他の構成からなるサーモスタット、或いは、サーモスタット以外の圧力スイッチなどの開閉スイッチにも本発明を適用することができる。

【0011】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、平面状の外表面を備える第1の接点と、曲率半径の大きい丘状球面の外表面を備える第2の接点とからなる開閉スイッチ用接点において、前記丘状球面の一部に小突起が設け、この小突起を開閉スイッチの所定回数の動作によって消失させるようにしている。従って、小突起を介して接点が接触する製品の初期段階では、接点間に異物が挟まる確率が格段に小さくなり、しかも、接触荷重が小突起に集中するので接触抵抗も安定化する。その後、何回か接点を開閉動作させると、アーク放電によって、異物を消失させることができ小突起も消失するので、その後

6

は、アーク放電による接点高さの変化は少なく、長期間にわたって安定して動作させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る開閉接点を用いたサーモスタットを図示したものである。

【図2】可動接点の断面形状を図示したものである。

【図3】可動接点の平面図を図示したものである。

【図4】従来の開閉接点を用いたサーモスタットを図示したものである。

【図5】バイメタル・ディスクの動作を説明する図面である。

【図6】異なる形状の可動接点について、接点形状の経時的な変化を図示したものである。

【符号の説明】

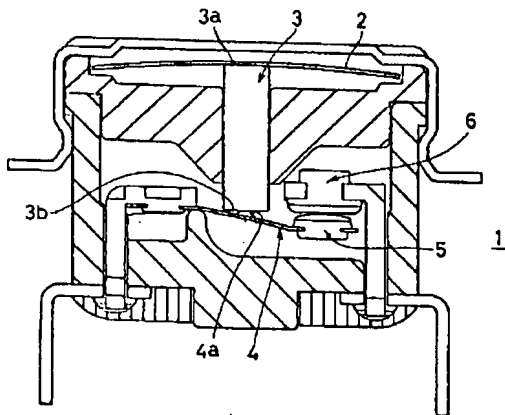
6 固定接点（第1の接点）

5 可動接点（第2の接点）

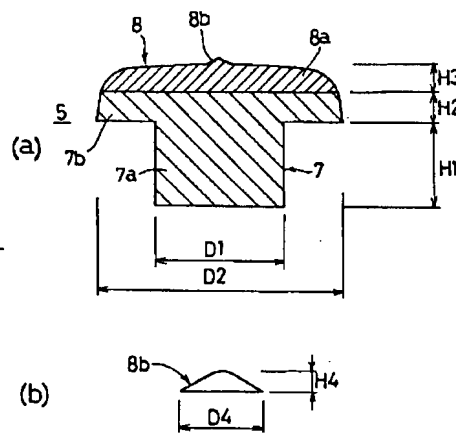
8a 接点部本体（丘状球面）

8b 小突起

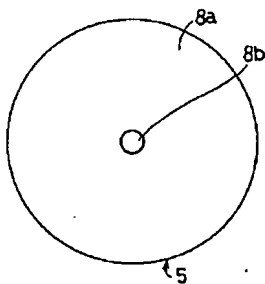
【図1】



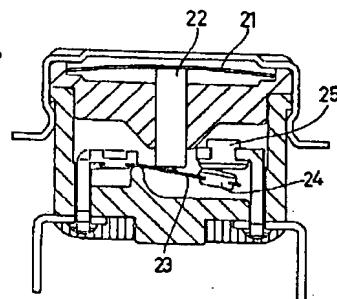
【図2】



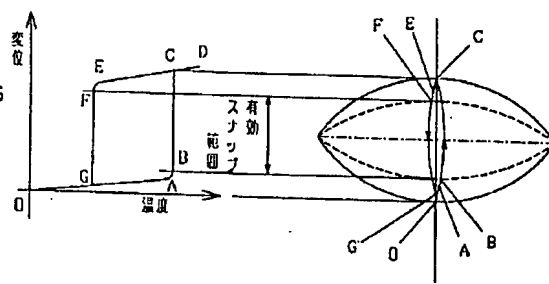
【図3】



【図4】



【図5】



(5)

特開平9-139164

【図6】

